Heft 1?

ELEKTRONISCHER KLEINRECHNER

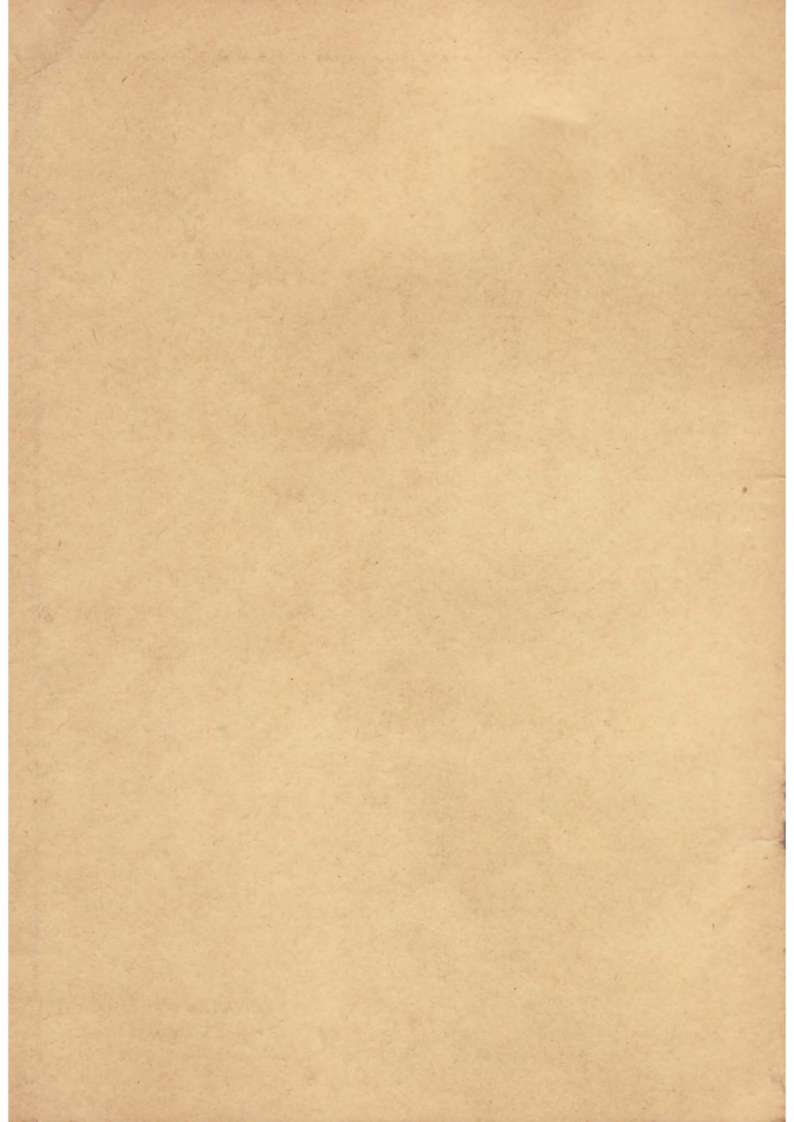
D 4 a (C 8205)

Befehlsbeschreibung und Hilfsmittel für die Programmierung in der Maschinensprache

---

VEB KOMBINAT ROBOTRON

Zentralvertrieb · Schulungszentrum



ELEKTRONISCHER KLEINRECHNER

D 4 a (C 8205)

Befehlsbeschreibung und Hilfsmittel für die Programmierung in der Maschinensprache

---

VEB KOMBINAT ROBOTRON

Zentralvertrieb · Schulungszentrum

Die Ausarbeitungen entsprechen dem Entwicklungsstand
vom April 1969

Herausgeber:

VEB KOMBINAT ROBOTRON
Zentralvertrieb
Schulungszentrum

701 L e i p z i g
Brühl 4

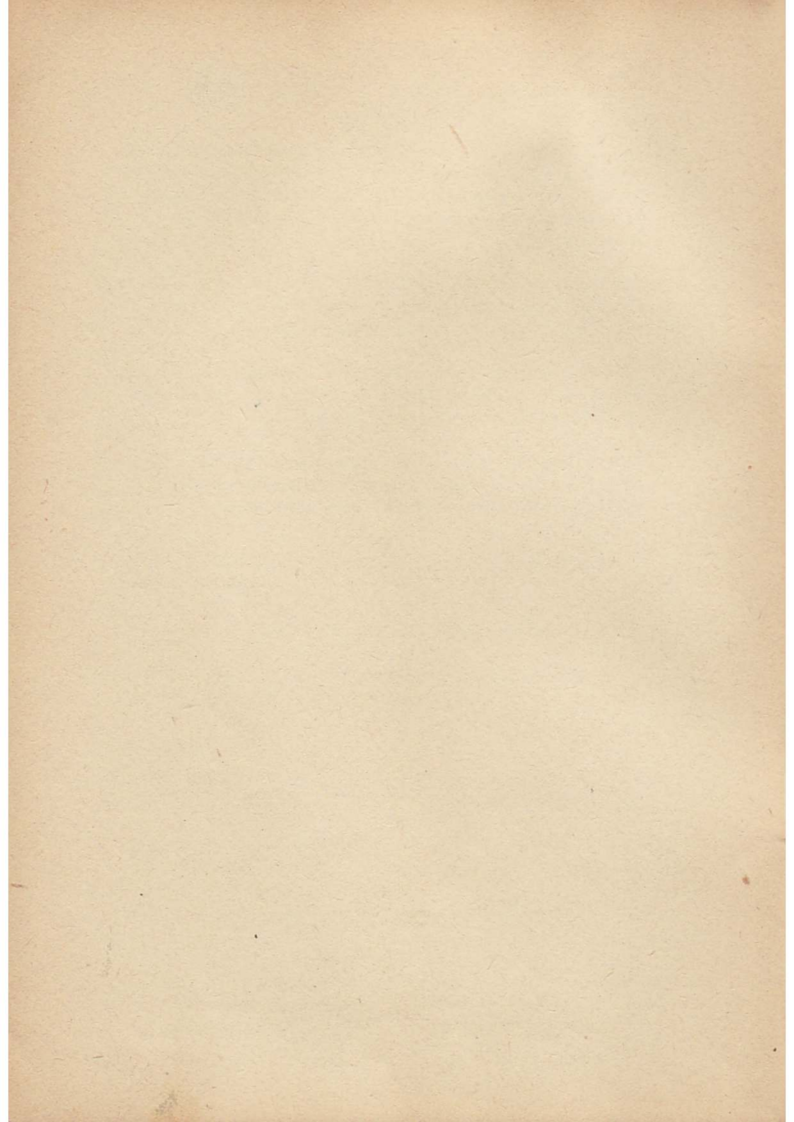
III/18/172.592.1500-AG 706/74/71

Der umfassende Aufbau des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der DDR erfordert neue moderne Methoden der Organisation, der Führungs- und Leitungstätigkeit sowie der Rationalisierung routinemäßiger Arbeitsvorgänge.

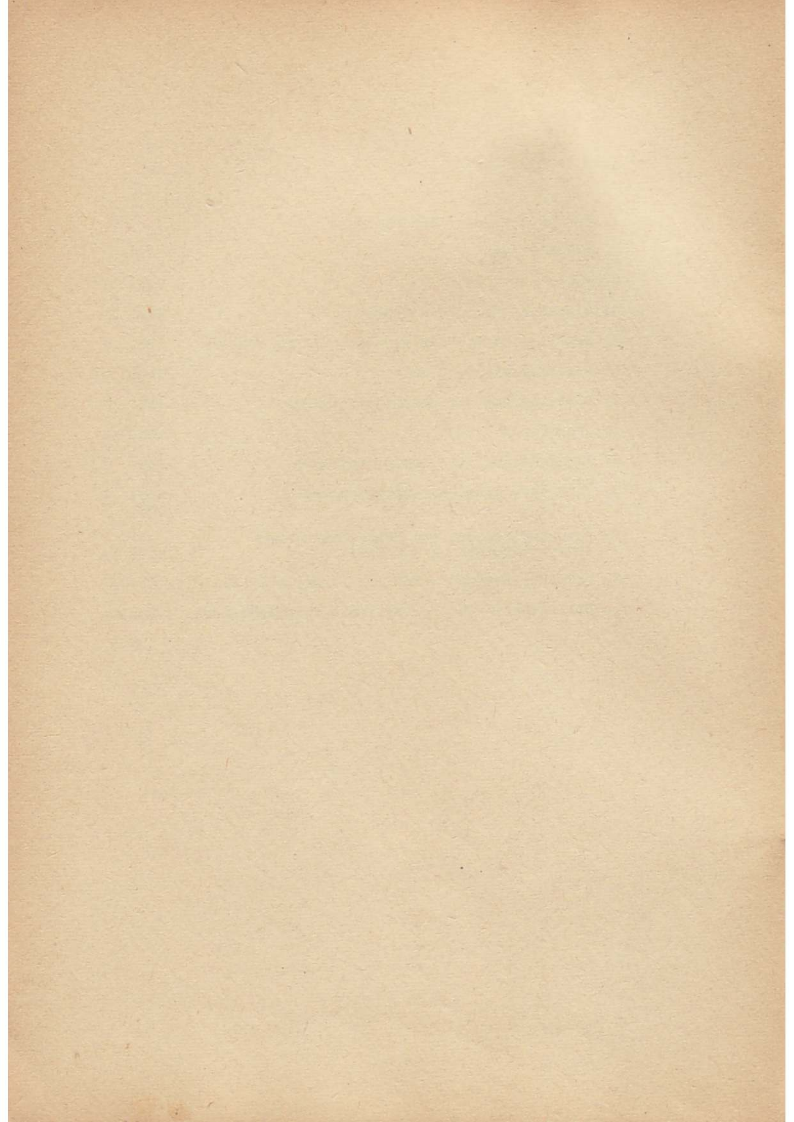
Das wichtigste Mittel zur Verwirklichung dieser Forderungen liegt im Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung mit ihren vielfachen Anwendungsmöglichkeiten.

Voraussetzung für die wirkungsvolle Anwendung der maschinellen Rechentechnik in der Praxis ist jedoch ihre vollkommene Beherrschung durch den Menschen.

Das vorliegende Material soll dazu dienen, in die Grundlagen der Programmierung und die Bedienung des elektronischen Kleinrechners C 8205 einzuführen.



Inhaltsverzeichnis



1. Organisationsbefehle 1. Art

Befehlstyp: B = 0

1.1. Unbedingter Sprung

Operationsart: A = 0

Es erfolgt eine Unterbrechung der natürlichen Reihenfolge der Befehlsabarbeitung. Die Programmabarbeitung wird fortgesetzt bei dem Befehl, dessen Nummer durch den Adreßteil des Sprungbefehls bezeichnet ist. In der Befehlsschleife folgt nach der Phase IV die Phase II. Der <AC> wird nur der Löschanweisung und Resultatbehandlung unterworfen.

1.2. Eingabe - Halt

Operationsart: A = 1

Die Zentraleinheit wartet auf die Eingabe eines Zeichens über ein vorher angewähltes Eingabegerät.
In Abhängigkeit vom eingegebenen Zeichen wird der E-H-Befehl in einen Additions- oder Sprungbefehl umgestellt (auf den Verschlüsslungstabellen gekennzeichnet mit "A" bzw. "S", siehe Abb. 10 und 11). Nach Eingabe des Zeichens erfolgt eine disjunktive Verknüpfung der Bits des Zeichens mit dem Inhalt des Adreßregisters. Beim R 300-Code erfolgt diese Verknüpfung mit den 6 kleinsten Stellen des AR. Die Lochkanäle 5 u. 8 werden zur Einstellung des AR nicht genutzt. Bei Eingabe erfolgt Paarigkeitsprüfung, d. h. bei Eingabe eines paarigen Zeichens erfolgt Rechner-Stop und Anzeige. Sofern die Kombinationen "Irrung Zeichen" und "Transportloch" im Vorspann auftauchen, unterliegen diese nicht der Paaritätskontrolle. Bei Eingabe im FS-Code erfolgt die disjunktive Verknüpfung mit den 5 kleinsten Stellen des AR. Die IV. Phase wird mit der umgestellten Operation ausgeführt.
Desweiteren gilt ganz allgemein:
Die Eingabe ist in jedem beliebigen 5 Kanal-Code und in jedem unpaarigen 8 Kanal-Code möglich. Bei der 8 Kanal-Eingabe ist zu beachten, daß nur 6 Kanäle für die Adresseneinstellung verwendet werden und somit unterschiedliche Zeichen gleiche Adressen einstellen können. Die Beschränkung auf den modifizierten R 300-Code und den FS-Code erfolgt hier, weil die Software nur für diese beiden Codes erarbeitet wird.

1.3. Unbedingter Stop

Operationsart: A = 2

Operationszusatz: $Z < 4$

Der Rechner stopt in der III. Phase der Befehlsabarbeitung.
Es bestehen 3 Möglichkeiten diesen Stop zu beseitigen:
Start-Taste, Tastenkombination H - Ü - R und
Tastenkombination H - M - R.

Start-Taste

Die Abarbeitung der Befehlsschleife wird fortgesetzt, dabei entsteht im OR durch disj. Verknüpfung die Operation 26 x.

H - Ü - R

Hier erfolgt die Befehlsumstellung in 7777 26 x, nach Abarbeitung wird das Programm in natürlicher Reihenfolge fortgesetzt.

H - M - R

Durch disj. Verknüpfung entsteht der Operationsteil 025 bzw. 027. Es erfolgt ein unbed. Sprung nach der im Stop-Befehl angegebenen Adresse und dort wird die Programmabarbeitung fortgesetzt. Resultatbehandlung wird ausgeführt.

1.4. Sprung mit Rückkehrabsicht

Operationsart: A = 2

Operationszusatz: $Z \geq 4$

1. Ablauf der Phasen I und II normal
2. Phase III: disj. Verknüpfung des <AC> mit dem vorher um 1 AE erhöhten und rechtsverschobenen <BZ>. Das Ergebnis der Disjunktion steht im AC.
3. Phase IV: Ausführung der Linksverschiebung bzw. zyklischen Linksverschiebung und Sprung nach der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Vl und Vzl haben hier die gleiche Wirkung!

Nach Ausführung dieses Befehls steht (bei Z = 5 oder 7) im AC ein unbedingter Sprung nach der Nummer des auf den Rücksprungbefehl folgenden Befehls.
Wenn die Zieladresse des Sprungbefehls den ersten Befehl eines UP bezeichnet, steht also im AC die Rücksprungadresse in das HP.

1.5. Ausgabe-Halt

Operationsart: A = 3

In Abhängigkeit vom Adressenbit z_{12} wirkt dieser Befehl als Anwahlbefehl oder Ausgabebefehl. Anwahlbefehle bewirken die Anwahl eines Eingabe-Ausgabe-Kanals.

E-A-Kanal	Anwahl-Adresse	periphere Geräte
0	4700	Tastatur Schreibwerkeingabe
1	4600	Leser 1 Stanzer
2	4500	Leser 2 Schreibwerkausgabe

Die Anwahl bleibt erhalten bis sie durch eine neue Anwahl ersetzt wird.
Ausgabebefehle bewirken die Ausgabe eines Zeichens über den 1 Zeichen-Puffer und das angewählte Ausgabegerät.

Schreibwerkausgabe

Das auszugebende Zeichen wird durch die Bits z_{14}, z_{15} und z_{17} bis z_{20} des Adreßteils, in Abhängigkeit von dem in der Schreibmaschine verdrahteten Code, bestimmt. Es können nur die auf der Schreibwerktastatur vorhandenen Zeichen gedruckt werden.

Stanzerausgabe

Die zu stanzende Lochkombination ergibt sich bei 8 Kanal aus den Dualstellen z_{13} bis z_{20}, bei 5 Kanal aus den Dualstellen z_{16} bis z_{20}.

Gelocht werden die mit L besetzten Bits. Bei allen Ausgabe-Halt-Befehlen wird befohlene AC-Löschung ausgeführt.

1.6. Negativsprung

Operationsart: A = 4

Die Ausführung des Sprunges ist abhängig vom Vorzeichen des <AC> in der II. Phase.

Bei negativem <AC> erfolgt ein unbed. Sprung
bei positivem <AC> wird nur die evtl. Löschanweisung ausgeführt und die Befehlsfolge weiter in der natürlichen Reihenfolge abgearbeitet.

1.7. Positivsprung

Operationsart: A = 5

Die Ausführung des Sprunges ist abhängig vom Vorzeichen des <AC> in der II. Phase.

Bei positivem <AC> erfolgt ein unbed. Sprung
bei negativem <AC> wird nur die evtl. Löschanweisung ausgeführt und die Befehlsfolge weiter in der natürlichen Reihenfolge abgearbeitet.

1.8. Bedingter Stop

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: $Z < 4$

Bei erfüllter Schalterbedingung wirkt er bis zur Unterbrechung der Befehlsabarbeitung wie der unbedingte Stop.

4 Möglichkeiten zur Beseitigung des Stops:

Lösen des Schalters "bS".

Start-Taste und H - Ü - R ,

Wirkung wie bei 1.3. beschrieben.

Tastenkombination H - M - R

Es entsteht durch disj. Verknüpfung im OR ein bedingter Sprung mit Rückkehrabsicht. Die Phase IV wird nicht durchlaufen, es schließt sich Phase I an, d. h. die Programmabarbeitung wird in der natürlichen Reihenfolge fortgesetzt.

1.9. Bedingter Sprung mit Rückkehrabsicht

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: $Z \geqq 4$

Bei erfüllter Schalterbedingung wirkt dieser Befehl wie bei A = 2.
Bei nicht erfüllter Bedingung wirkt der Befehl als Leerbefehl bis auf evtl. befohlene AC-Löschung.

1.10. Überlaufsprung

Operationsart: A = 7

Bei vorhandenem Überlauf wird dieser Befehl wie ein unbedingter Sprung ausgeführt und gleichzeitig der Überlauf gelöscht. Tritt kein Überlauf ein, erfolgt nur ein evtl. Akkulöschung, danach wird der nächste Befehl in natürlicher Reihenfolge abgearbeitet.

2. Organisationsbefehle 2. Art

Befehlstyp: B = 1

2.1. Unbedingter Sprung

Operationsart: A = 0

Er hat die gleiche Wirkung wie der unbedingte Sprung 1. Art.

2.2. Eingabe-Halt

Operationsart: A = 1

Der Befehlsablauf erfolgt wie beim Eingabe-Halt 1. Art.
Bei der Operationsumstellung in Sprung entsteht im Operationsteil ein unbedingter Sprung 2. Art, bei Umstellung in Addition entsteht ein markierter Einzelbefehl Addition.

Es kann nur noch die Korrektur des Vergleichszustandes erfolgen. Ist beim Vergleich die Gleichheit richtig, wird keine Korrektur ausgeführt, der zufällig vorhandene Vergleichszustand bleibt erhalten. Ansonsten wird durch die Korrektur der richtige Vergleicher gesetzt. Die IV. Phase wird normal durchlaufen.

2.3. Unbedingter Stop

Operationsart: $A = 2$

Operationszusatz: $Z < 4$

Dieser Befehl läuft bis zur Unterbrechung der Befehlsschleife wie der unbedingte Stop 1. Art ab.

Bei den 3 Möglichkeiten zur Beseitigung des Stops tritt folgende Wirkung ein:

Start-Taste

Die Abarbeitung der Befehlsschleife wird fortgesetzt, dabei entsteht im OR durch disj. Verknüpfung die Operation 36 x.
Auch hier kann nur noch Korrektur des Vergleichers erfolgen, wie beim Befehl Eingabe-Halt 2. Art beschrieben.
Im übrigen erfolgt die normale Abarbeitung der Phase IV.

H - Ü - R

Es erfolgt Befehlsumstellung in 7777 36 x, nach Abarbeitung dieses Befehls wird das Programm weiter in natürlicher Reihenfolge abgearbeitet.

H - M - R

Durch disj. Verknüpfung des CR mit der Operation 025 entsteht ein Operationsteil 125 oder 127. Von dieser Operation wird nur die Resultatbehandlung ausgeführt, der nächste Befehl wird aus der im Stop-Befehl angegebenen Adresse entnommen.

2.4. Sprung mit Rückkehrabsicht

Operationsart: A = 2

Operationszusatz: Z $\geqq$ 4

Wirkung bei Sprung mit Rückkehrabsicht 1. Art.

2.5. Ausgabe-Halt

Operationsart: A = 3

Wirkung bei Ausgabe-Halt 1. Art.

2.6. Vergleichersprung 1

Operationsart: A = 4

Wenn der Vergleicher 1 oder 3 gesetzt ist, erfolgt ein Sprung nach der im Befehl angegebenen Adresse. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, wird nur die evtl. Löschanweisung ausgeführt und der nächste Befehl in natürlicher Reihenfolge ausgeführt.

2.7. Vergleichersprung 2

Operationsart: A = 5

Bedingung für die Ausführung des Sprunges ist das Vorhandensein des Vergleichszustandes 2 oder 3. Ansonsten gilt für die Wirkungsweise dieses Befehls das unter 2.6. Gesagte.

2.8. Vergleichersprung 3

Operationsart: A = 7

Bedingung für die Ausführung des Sprunges ist das Vorhandensein des Vergleichszustandes 3. Andernfalls ist die Wirkungsweise wie unter 2.6. beschrieben.

2.9. Bedingter Stop

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: Z < 4

Wirkung wie bedingter Stop 1. Art. Auch hier gibt es die 4 Möglichkeiten zur Beseitigung des Stops.

Lösen des Schalters "bS".

Start-Taste

Es entsteht eine Operation 36 x durch die disj. Verknüpfung, für die Behandlung des Vergleichers gilt Punkt 2.3.

H - Ü - R

Durch Betätigen dieser Tastenkombination wird ein Befehl 7777 36 x gebildet und ausgeführt. Ausführung siehe Punkt 2.3.

H - M - R

Wirkung siehe Punkt 1.8.

2.10. Leer-Befehl

Operationsart: A = 6

Operationszusatz: $Z \geqq 4$

Bis auf eine evtl. Akkulöschung führt dieser Befehl ohne Wirkung zur Abarbeitung des nächsten Befehls.

3. Einzelbefehle

Befehlstyp: B = 2

3.1. Konjunktion im Akkumulator

Operationsart: A = 0

Es erfolgt bitweise Konjunktion des Akku-Inhaltes mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle.

Bei Befehlen mit Löschanweisung ist das Ergebnis gleich dem Akku-Inhalt Null. Bei Markierung dieser Befehle erfolgt zusätzlich der Vergleich 0 mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Zelle. Da der <AC> Null bleibt, kann bei GX und WX-Befehlen die X-Bedingung nicht wirksam werden, so daß diese Befehle wie G- bzw. W-Befehle ablaufen.

3.2. Addition

Operationsart: A = 1

Es erfolgt eine Addition des <AC> zum Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Das Resultat steht im Akkumulator. Überlauf kann eintreten bei Einzelbefehlen und markierten Einzelbefehlen ohne Resultatbehandlung.

3.3. Subtraktion

Operationsart: A = 2

Es erfolgt eine Subtraktion des Inhaltes der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle vom <AC>. Das Resultat steht im Akkumulator. Für Überlauf gilt das unter 3.2. Gesagte.

3.4. Bedingte Addition - Subtraktion

Operationsart: A = 3

In Abhängigkeit vom VZ des <AC> erfolgt eine Addition oder eine Subtraktion. Ist das VZ des <AC> negativ, wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle zum <AC> addiert. Ist das VZ des <AC> positiv, wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle vom <AC> subtrahiert.
Bei Rechtsverschiebung wird die Wortstelle z_{32} als VZ interpretiert, es ergibt sich folgende Wirkungsweise:

Ist z_{32} negativ, wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle zum <AC> addiert.

Ist z_{32} positiv, bleibt der <AC> unverändert.

Für Überlauf gilt das unter 3.2. Gesagte.

3.5. Transport

Operationsart: A = 4

Es erfolgt ein Transport des <AC> zu der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Der <AC> bleibt bis auf evtl. Löschung und Resultatbehandlung erhalten. Überlauf kann nicht eintreten. Ein Transportbefehl mit Löschung als markierter Einzelbefehl hat zusätzlich einen Vergleich des <AC> mit Null zur Folge, es wird Vergleicher 3 gesetzt.

3.6. Konjunktion im Speicher

Operationsart: A = 5
Operationszusatz: Z = 0, 2, 4, 6

Es erfolgt eine bitweise Konjunktion des <AC> mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Das Resultat der Konjunktion steht in dieser Zelle. Der <AC> bleibt erhalten, Resultatbehandlung ist möglich.

3.7. Konjunktion mit negiertem Akkumulatorinhalt

Operationsart: A = 6

Es erfolgt eine bitweise Konjunktion des negierten <AC> mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle. Das Resultat steht in der Speicherzelle. Der <AC> bleibt bis auf evtl. Löschung und Resultatbehandlung erhalten.

3.8. Bedingte Speicherlöschung

Operationsart: A = 7
Operationszusatz: Z = 0, 2, 4, 6

In Abhängigkeit vom VZ des <AC> wird der Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle gelöscht ober beibehalten.

Ist der <AC> positiv, erfolgt Löschung.

Ist der <AC> negativ, erfolgt keine Löschung.

Der <AC> bleibt (bis auf evtl. Resultatbehandlung) erhalten.

Bei Operationszusätzen mit Löschanweisung ergibt sich die Wirkung eines R-Befehls.

Bei Rechtsverschiebung wird die Wortstelle z_{32} als VZ interpretiert. Bei allen anderen Resultatbehandlungen ist z_0 Vorzeichenstelle.

Tritt dieser Befehl als G-, GX-, W- oder WX-Befehl mit Linksverschiebung oder zyklischer Linksverschiebung auf, wird das Bit z_0 zweimal als Vorzeichenbit interpretiert.

3.9. R-Befehl

Operationsart: A = 5 oder 7
Operationszusatz: 1, 3, 5, 7

In der II. Phase der Befehlsabarbeitung wird der Adreßteil des aufgerufenen Befehls disjunktiv mit dem <AC> verknüpft, das Resultat steht im Befehlszähler. Gleichzeitig wird im

Operationsregister das Bit z_{27} gelöscht, d. h. bei A = 5 wird die Operation in Addition und bei A = 7 in bedingte Addition umgestellt.

Die weitere Abarbeitung erfolgt entsprechend der in Phase II entstandenen Situation.

Überlauf kann nur bei der Operation 271 eintreten. Tritt der R-Befehl als markierter Einzelbefehl auf, erfolgt der Vergleich 0 mit $\langle a^* \rangle$.

4. Markierter Einzelbefehl

Befehlstyp: B = 3

Zusätzlich zur Abarbeitung des Einzelbefehls wird durch das Markieren der 1. Triade des Operationsteils (besetzen des niedrigsten Bit dieser Triade) einer von 3 möglichen Vergleichszuständen im Rechner erzeugt.

Das Resultat des Vergleiches bestimmt die Art des Vergleichszustandes.

Bei Operationsarten $A \leqq 3$ wird der <AC> nach der III. Phase mit dem Inhalt der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle verglichen.

Bei Operationsarten $A \geqq 4$ erfolgt der Vergleich des <AC> mit Null. Generell läuft der markierte Einzelbefehl so ab, daß am Ende der III. Phase ein Vergleichszustand 3 erzeugt wird. Dieser wird in der IV. Phase nach folgender Vorschrift korrigiert:

Bei $\langle AC \rangle < \substack{\langle a \rangle \\ 0}$ wird Vergleichszustand 1 erzeugt

bei $\langle AC \rangle > \substack{\langle a \rangle \\ 0}$ wird Vergleichszustand 2 erzeugt

bei $\langle AC \rangle = \substack{\langle a \rangle \\ 0}$ wird Vergleichszustand 3 erzeugt

4.1. Reines Vergleichersetzen

Operationsteile: 330 und 331

Bei diesen beiden Befehlen wird die Ausführung der Operation in der Phase IV unterdrückt, die evtl. Löschanweisung wird ausgeführt, es wird ein Vergleichszustand erzeugt. Der <AC> wird mit dem Inhalt der Zelle verglichen. AC-Überlauf kann nicht eintreten.

5. Gruppenbefehl (G-Befehl)

Befehlstyp: B = 4

Bis zur III. Phase der Befehlsabarbeitung verläuft der Gruppenbefehl wie ein Einzelbefehl. Die IV. Phase wird mit allen Zellen der Spur abgearbeitet, die durch den Adreßteil des Befehls bestimmt ist. Somit findet die IV. Phase 32 mal statt. Die Abarbeitung der Zellen der gewählten Spur erfolgt in der Reihenfolge ihrer Anordnung auf der Trommel.

6. Verkürzter Gruppenbefehl (GX-Befehl)

Befehlstyp: B = 5

Der verkürzte Gruppenbefehl beginnt wie ein Gruppenbefehl und wird 1 Wortzeit über das Eintreten einer zusätzlichen Abbruchbedingung (X-Bedingung) hinaus abgearbeitet.
Die X-Bedingung ist erfüllt, wenn der ⟨AC⟩ negativ geworden ist.

Bei Rechtsverschiebung gilt die Wortstelle z_{32} als AC-Vorzeichen.

Der nächste Befehl wird ohne Wartezeit aus der durch den Befehlszähler bezeichneten Spur und der 2 Wortzeiten nach Ende der GX-Operation vorhandenen Sektornummer entnommen. Bei gleichzeitiger Erfüllung der normalen und der zusätzlichen Abbruchbedingung erfolgt die Entnahme des nächsten Befehls wie nach einem G-Befehl.

Erfolgt der Abbruch des Befehls auf Grund der erfüllten X-Bedingung, wird das Programm bei n+2 fortgesetzt, wenn der GX-Befehl auf dem Platz n stand und der 2 Wortzeiten nach Ende der GX-Operation entnommene Befehl kein Sprungbefehl war.

7. Wiederholungsbefehl (W-Befehl)

Befehlstyp: B = 6

Bis zur III. Phase der Befehlsabarbeitung verläuft der Wiederholungsbefehl wie ein Einzelbefehl. Die IV. Phase wird beginnend bei der im Adreßteil angegebenen Speicherzelle bis zur Null-Stellung der Trommel wiederholt.
Die Abarbeitung der Zellen der gewählten Spur erfolgt in der Reihenfolge ihrer Anordnung auf der Trommel.

8. Verkürzter Wiederholungsbefehl (WX-Befehl)

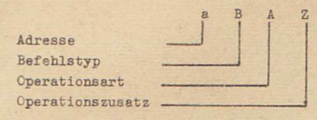
Befehlstyp: B = 7

Der verkürzte Wiederholungsbefehl hat die gleiche zusätzliche Abbruchbedingung (X-Bedingung) wie der verkürzte Gruppenbefehl.

Der Abbruch erfolgt spätestens, wenn die Nullstellung der Trommel erreicht ist. Für die Fortsetzung der Programmabarbeitung gilt das Gleiche wie beim GX-Befehl ausgeführt.

Befehlsliste des C 8205

Aufbau eines Befehlswortes



X = 0 ... 7

B	A	Z	
0			<u>Organisationsbefehle 1. Art</u>
0	0	X	Sprung unbedingt nach a
0	1	X	Eingabe - Halt 1. Art
0	2	0	unbedingter Stop 1. Art
0	2	1	
0	2	2	
0	2	3	
0	2	4	unbedingter Sprung mit Rückkehrabsicht
0	2	5	$\langle Ac \rangle := 2 (1/2 [\langle BZ \rangle + 1^{\circ}] \vee \langle Ac \rangle)$
0	2	6	
0	2	7	
0	3	X	Ausgabe - Halt
0	4	X	Sprung bei $\langle Ac \rangle < 0$
0	5	X	Sprung bei $\langle Ac \rangle \geq 0$
0	6	0	bedingter Stop 1. Art (Stop am Ende der Phase III, wenn Schalter "bS" gesetzt)
0	6	1	
0	6	2	
0	6	3	
0	6	4	bedingter Sprung mit Rückkehrabsicht (Ausführung des Sprunges ist von der Stellung des Schalters "Sp" abhängig)
0	6	5	
0	6	6	
0	6	7	$\langle Ac \rangle := 2 (1/2 [\langle BZ \rangle + 1^{\circ}] \vee \langle Ac \rangle)$
0	7	X	Sprung bei Überlauf von $\langle Ac \rangle$
1			<u>Organisationsbefehle 2. Art</u>
1	0	X	wie 0 0 X
1	1	X	Eingabe - Halt 2. Art: Wie 0 1 X, Korrektur des Vergleicherstandes unter der Voraussetzung, daß der Eingabe-Halt-Befehl nicht in einen Sprungbefehl umgestellt wird. (Vergleicher 3 kann nicht gesetzt werden.)
1	2	0	unbedingter Stop 2. Art (wirkt bis zum Halt wie unbedingter Stop 1. Art)
1	2	1	
1	2	2	
1	2	3	
1	2	4	unbedingter Sprung mit Rückkehrabsicht 2. Art (wirkt wie Sprung mit Rückkehrabsicht 1. Art)
1	2	5	
1	2	6	
1	2	7	
1	3	X	wie 0 3 X
1	4	X	Sprung nach a, wenn Vergleicher 1 oder 3 gesetzt ist

Fortsetzung Seite 2

1	5	X	Sprung nach a, wenn Vergleicher 2 oder 3 gesetzt ist
1	6	Z	$Z < 4$: bedingter Stop 2. Art
1	6	Z	$Z \geq 4$: Leerbefehl + evtl. Ac-Löschung
1	7	X	Sprung nach a, wenn Vergleicher 3 gesetzt ist
2			<u>Einzelbefehle</u>
2	0	X	Konjunktion $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle \wedge \langle a \rangle$
2	1	X	Addition $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle + \langle a \rangle$
2	2	X	Subtraktion $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle - \langle a \rangle$
2	3	0	bedingte Addition - Subtraktion:
2	3	1	$\langle Ac \rangle < 0$ dann $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle + \langle a \rangle$
2	3	4	$\langle Ac \rangle \geq 0$ dann $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle - \langle a \rangle$
2	3	5	(zusätzliche Resultatbehandlung)
2	3	6	
2	3	7	
2	3	2	$(z_{32})_{Ac} = 1$ dann $\langle Ac \rangle := 1/2\ [\langle Ac \rangle + \langle a \rangle]$
2	3	3	$(z_{32})_{Ac} = 0$ dann $\langle Ac \rangle := 1/2\ \langle Ac \rangle$
2	4	X	Transport $\langle a \rangle := \langle Ac \rangle$
2	5	0	Konjunktion im Speicher mit $\langle Ac \rangle$; $\langle a \rangle := \langle Ac \rangle \wedge \langle a \rangle$
2	5	2	
2	5	4	
2	5	6	
2	5	1	R-Befehl (Umstellung in Addition)
2	5	3	$\langle Ac \rangle := \langle (a_1a_2a_3a_4)_{Ac} \ \vee \ (b_1b_2b_3b_4)_{AR} \rangle$
2	5	5	
2	5	7	
2	6	X	Konjunktion im Speicher mit $\langle \overline{Ac} \rangle$; $\langle a \rangle := \langle \overline{Ac} \rangle \wedge \langle a \rangle$
2	7	0	Vorzeichenbefehl (bedingte Speicherlöschung):
2	7	4	$\langle Ac \rangle \geq 0$ dann $\langle a \rangle := 0$
2	7	6	
2	7	2	$(z_{32})_{AC} = 0$ dann $\langle a \rangle := 0$
2	7	1	R-Befehl (Umstellung in bedingte Addition)
2	7	5	
2	7	7	$\langle Ac \rangle := -\langle (a_1a_2a_3a_4)_{Ac} \ \vee \ (b_1b_2b_3b_4)_{AR} \rangle$
2	7	3	$\langle Ac \rangle := 0$
3			markierte Einzelbefehle Die Einzelbefehle selbst haben dieselbe Wirkung wie bei 1. Triade = 2 (Ausnahme siehe unten). Zusätzlich werden folgende Vergleiche durchgeführt:
3	0	X	$\langle Ac \rangle \lesseqgtr \langle a \rangle$?
3	1	X	$<$ Setzen von Vergleicher 1
3	2	X	$>$ Setzen von Vergleicher 2
3	3	X	$=$ Setzen von Vergleicher 3
3	4	X	$\langle Ac \rangle \lesseqgtr 0$?
3	5	X	Die Vergleicher werden vor Ausführung der Rechenoperation gesetzt
3	6	X	
3	7	X	
3	3	0	<u>Ausnahme</u> $\langle Ac \rangle := \langle Ac \rangle$ bzw. $\langle a \rangle := \langle a \rangle_0$ Befehl bewirkt keine Rechenoperation. Er wird lediglich für das Setzen von Vergleichern benutzt
3	3	1	

Siehe S. 12 i. d. Aufzeichnung

Fortsetzung Seite 3

4			<u>Gruppenbefehle</u> Operationsausführung wie bei 1. Triade = 2, jedoch bezieht sich die Phase IV auf alle Zellen der Spur, zu der die im Adreßteil genannte Zelle gehört. Die Phase IV läuft also 32 mal ab. Die Abarbeitung geschieht in der Reihenfolge der geometrischen Anordnung auf der Spur beginnend mit der durch die Adresse bestimmten Zelle.
5			<u>verkürzte Gruppenbefehle</u> (GX-Befehle) Operationsausführung wie bei 1. Triade = 4, jedoch erfolgt Abbruch der Phase IV eine Wortzeit nachdem der <Ac> negativ geworden ist (X-Bedingung). Wird das VZ des <Ac> im Verlauf einer Trommelumdrehung nicht negativ, erfolgt der Abbruch wie bei einem Gruppenbefehl. Bei Rechtsverschiebung wird $(z_{32})_{Ac}$ als Vorzeichen gewertet. Die Entnahme des nächsten Befehls erfolgt in der 2. Wortzeit nach Abbruch der Phase IV aus der durch den Befehlszähler bezeichneten Spur (Phase II schließt sich ohne Wartezeit an Phase I an!). Ist der entnommene Befehl kein Sprungbefehl, wird dieser Befehl zwar ausgeführt, aber danach wird nicht der folgende Befehl abgearbeitet sondern, wenn der verkürzte Gruppenbefehl in Zelle x stand, der Befehl aus der Zelle x + 2 ausgeführt. Werden normale und X-Abbruchbedingung gleichzeitig erfüllt, so geschieht die Entnahme des nächsten Befehls als ob die normale Abbruchbedingung den Vorrang hätte.
6			<u>Wiederholungsbefehle</u> Operationsausführung wie bei 1. Triade = 4, jedoch erfolgt Abbruch der Phase IV, sobald die Sektornummer 00 (od. 40) der Trommel erreicht ist.
7			<u>verkürzte Wiederholungsbefehle</u> Operationsausführung wie bei 1. Triade = 5, wenn jedoch <Ac> bis zum Erreichen der Sektornummer 00 nicht negativ geworden ist, erfolgt Abbruch wie bei einem Wiederholungsbefehl.
			<u>Behandlung des <Ac></u>
		0	keine Löschung von <Ac> — keine Resultatbehandlung
		1	Löschung von <Ac> — keine Resultatbehandlung
		2	keine Löschung von <Ac> — Resultat: Vr
		3	Löschung von <Ac> — Resultat: Vr
		4	keine Löschung von <Ac> — Resultat: Vl
		5	Löschung von <Ac> — Resultat: Vl
		6	keine Löschung von <Ac> — Resultat: Vzl
		7	Löschung von <Ac> — Resultat: Vzl
			Die Löschung des <Ac> erfolgt vor der Operationsausführung. Die Resultatbehandlung erfolgt nach der Operationsausführung.

Worte des C 8205

interne Worte

Wortstellen Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Befehl	12 Leerstellen	Spur-Nr.	Sektor-Nr.	1. Triade	2. Triade	3. Triade

Zahl Fk hinten	VZ	2^{30}	2^{29}	2^{28}	31 Dualziffern im komplementären Code	2^2	2^1	2^0	← Leerstelle für Runden

Zahl Gleitkomma	VZ	$2^5\ 2^4\ 2^3\ 2^2\ 2^1$ Exponent	2^0	2^{-1}	2^{-2}	26 Dualziffern für Mantisse im direkten Code	2^{-24}	2^{-25}	2^{-26}

externe Worte

Symbol Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

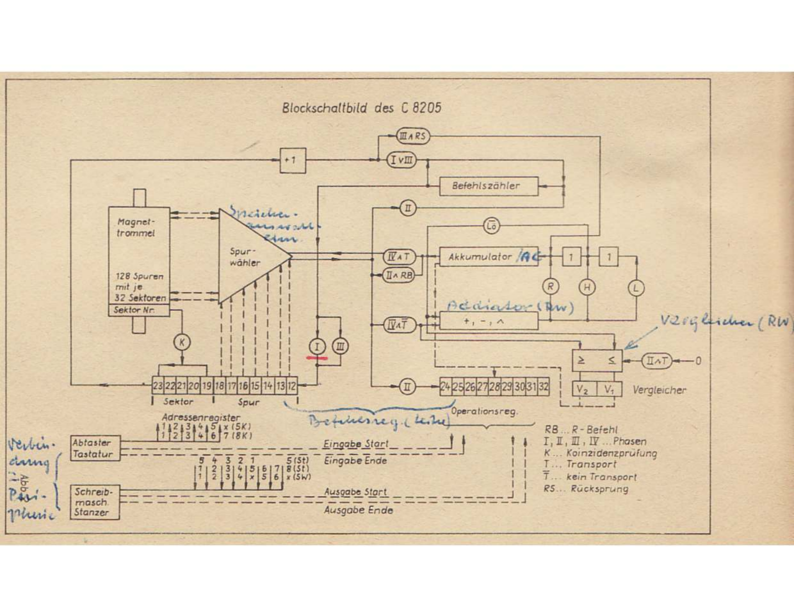
Oktales Wort	11 Oktalziffern	

Befehl	4 Oktalziffern Adresse	3 Oktalziff. Operationssymb.

Zahl FK hinten	Vorzeichen	10^9	10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0

Zahl Gleitkomma	Mantissenvorzeichen	10^{-1}	10^{-2}	8 Dezimalziffern Mantisse	10^{-7}	10^{-8}	Vorzeichen Exponent	Exponent

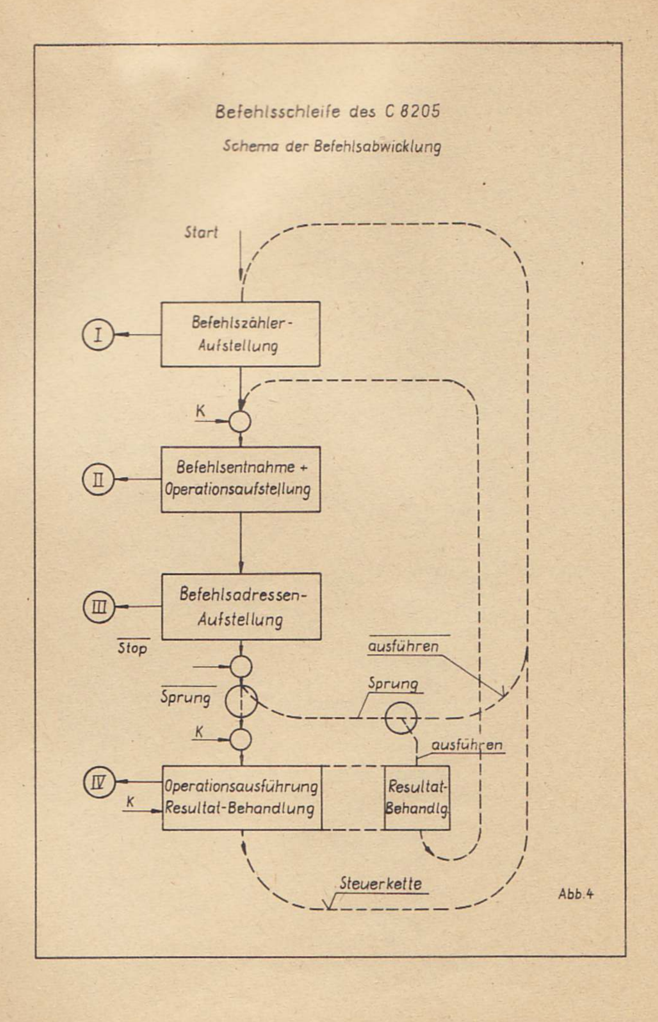
Abb. 1


Blockschaltbild des C 8205
+1
III ∧ RS
I v III
Befehlszähler
II
Lö
Magnet-trommel
128 Spuren mit je 32 Sektoren
Sektor Nr.
Spur-wähler
IV ∧ T
II ∧ RB
Akkumulator
1
1
R
H
L
IV ∧ T̄
+, −, ∧
K
I
III
≥
≤
II ∧ T
0
V2
V1
Vergleicher
23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12
24 25 26 27 28 29 30 31 32
Sektor
Spur
Operationsreg.
Adressenregister
Abtaster Tastatur
Schreib-masch. Stanzer
Eingabe Start
Eingabe Ende
Ausgabe Start
Ausgabe Ende
RB ... R - Befehl
I, II, III, IV ... Phasen
K ... Koinzidenzprüfung
T ... Transport
T̄ ... kein Transport
RS ... Rücksprung

5. Verwendete Symbole zur Darstellung von Programmablaufplänen, die nicht im DDR-Standard TGL 22 451 enthalten sind

	Symbol	Bedeutung	Erläuterungen
5.1	Vr (n,a)	Rechtsverschiebung	n-Anzahl d. Verschiebungen a-zu verschiebender Wert
5.2	Vl (n,a)	Linksverschiebung	
5.3	Vzl (n,a)	zyklische Linksver.	
5.4	Ok (a)	Oktaldruck	a-zu druckende Variable
5.5	De (a)	Dezimaldruck	
5.6	Gl (a)	Gleitkommadruck	
5.7	Text (a)	Textdruck	a-zu druckender Text
5.8	E (a)	Eingabe	a-einzugebende Variab

Abb. 3


Befehlsschleife des C 8205
Schema der Befehlsabwicklung
Start
Befehlszähler-
Aufstellung
I
K
Befehlsentnahme +
Operationsaufstellung
II
Befehlsadressen-
Aufstellung
III
Stop
ausführen
Sprung
Sprung
K
ausführen
Operationsausführung
Resultat-Behandlung
Resultat-
Behandlg.
IV
K
Steuerkette
Abb. 4

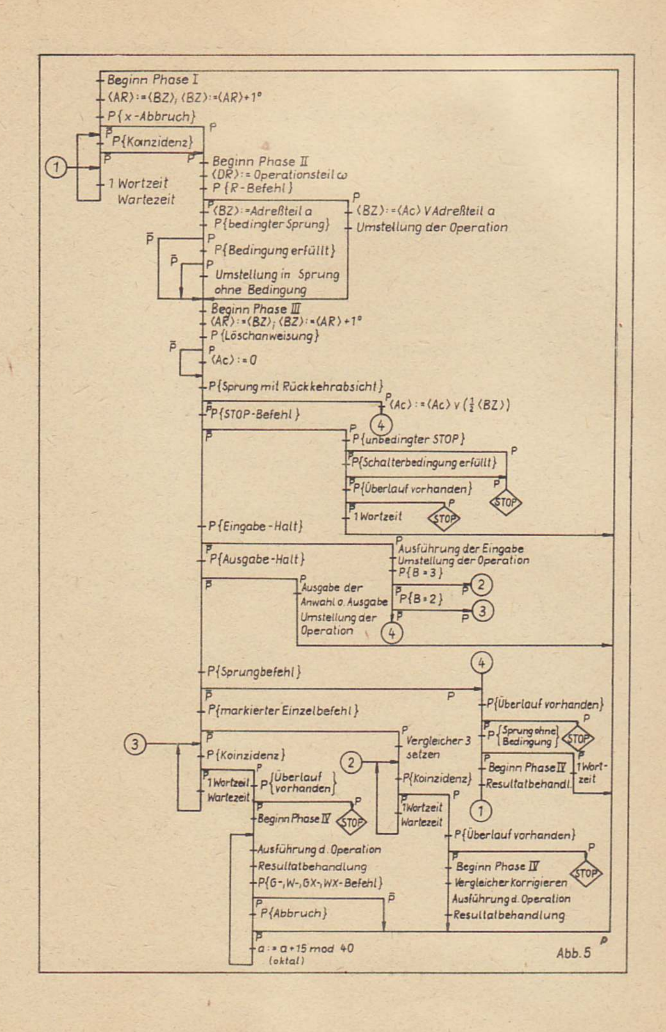

Beginn Phase I
⟨AR⟩:=⟨BZ⟩; ⟨BZ⟩:=⟨AR⟩+1°
P{x-Abbruch}
P{Koinzidenz}
1
1 Wortzeit
Wartezeit
Beginn Phase II
⟨DR⟩:= Operationsteil ω
P{R-Befehl}
⟨BZ⟩:=Adreßteil a
P{bedingter Sprung}
P{Bedingung erfüllt}
Umstellung in Sprung
ohne Bedingung
⟨BZ⟩:=⟨Ac⟩ V Adreßteil a
Umstellung der Operation
Beginn Phase III
⟨AR⟩:=⟨BZ⟩; ⟨BZ⟩:=⟨AR⟩+1°
P{Löschanweisung}
⟨Ac⟩:=0
P{Sprung mit Rückkehrabsicht}
⟨Ac⟩:=⟨Ac⟩ v (½⟨BZ⟩)
P{STOP-Befehl}
4
P{unbedingter STOP}
P{Schalterbedingung erfüllt}
P{Überlauf vorhanden}
1 Wortzeit
STOP
STOP
P{Eingabe-Halt}
Ausführung der Eingabe
Umstellung der Operation
P{B=3}
2
P{B=2}
3
P{Ausgabe-Halt}
Ausgabe der
Anwahl o. Ausgabe
Umstellung der
Operation
4
P{Sprungbefehl}
4
P{markierter Einzelbefehl}
P{Überlauf vorhanden}
P{Sprung ohne Bedingung}
STOP
1 Wort-
zeit
Beginn Phase IV
Resultatbehandl.
1
3
P{Koinzidenz}
Vergleicher 3
setzen
2
P{Koinzidenz}
1 Wortzeit
Wartezeit
P{Überlauf vorhanden}
Beginn Phase IV
STOP
1 Wortzeit
Wartezeit
P{Überlauf vorhanden}
Beginn Phase IV
Vergleicher Korrigieren
Ausführung d. Operation
Resultatbehandlung
STOP
Ausführung d. Operation
Resultatbehandlung
P{G-, W-, GX-, WX-Befehl}
P{Abbruch}
a:=a+15 mod 40
(oktal)

Abb. 5

Bahnsperre C 8205

Schalterstellung					x = ein — = aus b (Nr. der gesperrten Bahn ist mit o bezeichnet)																															
S_{40}	S_{100}	S_{200}	S_{400}	S_{1000}	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	25	26	27	30	31	32	33	34	35	36	37
—	—	—	—	—	o																															
x	—	—	—	—	o	o																														
—	x	—	—	—	o		o																													
x	x	—	—	—	o	o	o	o																												
—	—	x	—	—	o				o																											
x	—	x	—	—	o	o			o	o																										
—	x	x	—	—	o		o		o		o																									
x	x	x	—	—	o	o	o	o	o	o	o	o																								
—	—	—	x	—	o								o																							
x	—	—	x	—	o	o							o	o																						
—	x	—	x	—	o		o						o		o																					
x	x	—	x	—	o	o	o	o					o	o	o	o																				
—	—	x	x	—	o				o				o				o																			
x	—	x	x	—	o	o			o	o			o	o			o	o																		
—	x	x	x	—	o		o		o		o		o		o		o		o																	
x	x	x	x	—	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o																
—	—	—	—	x	o																o															
x	—	—	—	x	o	o															o	o														
—	x	—	—	x	o		o														o		o													
x	x	—	—	x	o	o	o	o													o	o	o	o												
—	—	x	—	x	o				o												o				o											
x	—	x	—	x	o	o			o	o											o	o			o	o										
—	x	x	—	x	o		o		o		o										o		o		o		o									
x	x	x	—	x	o	o	o	o	o	o	o	o									o	o	o	o	o	o	o	o								
—	—	—	x	x	o								o								o								o							
x	—	—	x	x	o	o							o	o							o	o							o	o						
—	x	—	x	x	o		o						o		o						o		o						o		o					
x	x	—	x	x	o	o	o	o					o	o	o	o					o	o	o	o					o	o	o	o				
—	—	x	x	x	o				o				o				o				o				o				o				o			
x	—	x	x	x	o	o			o	o			o	o			o	o			o	o			o	o			o	o			o	o		
—	x	x	x	x	o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o		o	
x	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Abb. 6

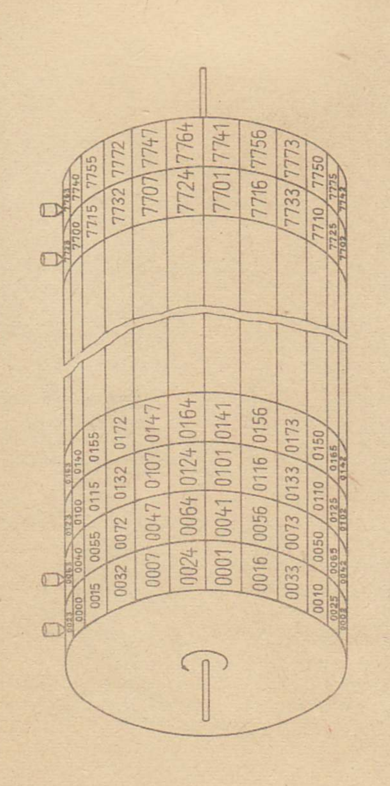
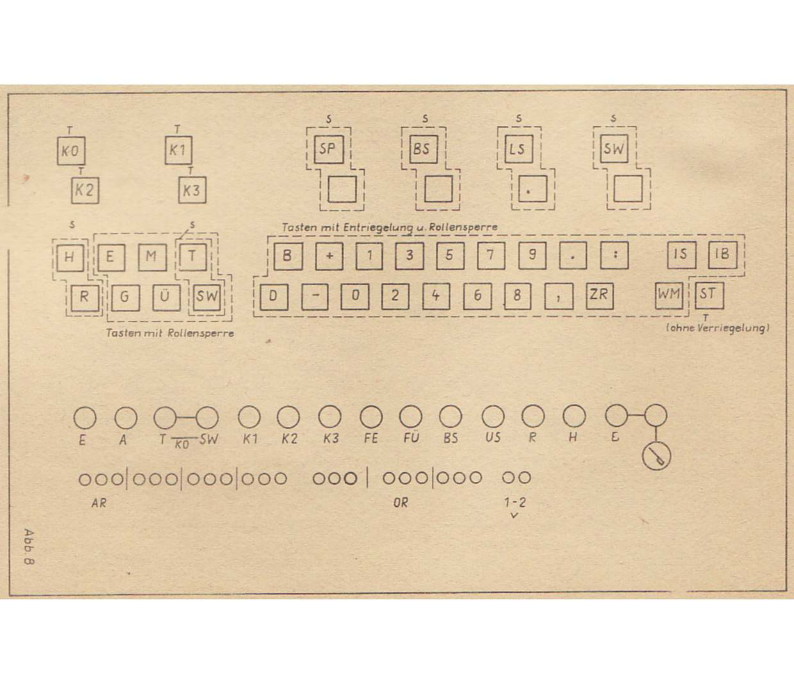
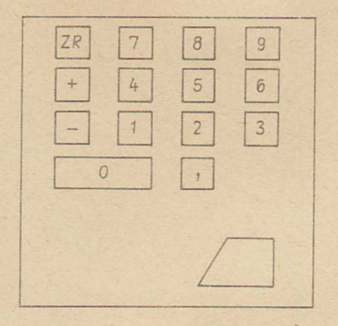

0015 0055 0115 0155
0032 0072 0132 0172
0007 0047 0107 0147
0024 0064 0124 0164
0001 0041 0101 0141
0016 0056 0116 0156
0033 0073 0133 0173
0010 0050 0110 0150
7715 7755
7732 7772
7707 7747
7724 7764
7701 7741
7716 7756
7733 7773
7710 7750

Abb. 7



T
K0
T
K1
T
K2
T
K3
S
SP
S
BS
S
LS
S
SW
Tasten mit Entriegelung u. Rollensperre
S
H
E
M
S
T
R
G
Ü
SW
Tasten mit Rollensperre
B
+
1
3
5
7
9
.
:
IS
IB
D
-
0
2
4
6
8
,
ZR
WM
ST
T
(ohne Verriegelung)
E
A
T
K0
SW
K1
K2
K3
FE
FÜ
BS
US
R
H
E
AR
OR
1-2

Abb. 8



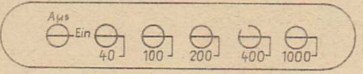


Abb. 9

Lochstreifencode und Schreibmaschinen-Verschlüsselung für C 8205
(R 300-Code mit Zusatzzeichen) Seite 1

Nr.	Zeichen KB	Zeichen GB	8	7	6	5	4	3	2	1	Befehlsumstellung	bei Eingabe eingestellte Adresse	Ausgabeadresse für Stanzer und Schreibwerk
1	0	#				●					A	0000	020 X
2	1	<								●	A	0001	001 X
3	2	"							●		A	0002	002 X
4	3	≈				●			●	●	A	0003	023 X
5	4	[						●			A	0004	004 X
6	5	>				●		●		●	A	0005	025 X
7	6	!				●		●	●		A	0006	026 X
8	7	≋						●	●	●	A	0007	007 X
9	8	~					●				A	0010	010 X
10	9	]				●	●			●	A	0011	031 X
11	¤	ZWR				●	●		●		S	0012	032 X
12	:	(					●	●		●	S	0015	015 X
13	+	-			●						A	0020	040 X
14	a	A			●	●				●	A	0021	061 X
15	b	B			●	●			●		A	0022	062 X
16	c	C			●				●	●	A	0023	043 X
17	d	D			●	●		●			A	0024	064 X
18	e	E			●			●		●	A	0025	045 X
19	f	F			●			●	●		A	0026	046 X
20	g	G			●	●		●	●	●	A	0027	067 X
21	h	H			●	●	●				A	0030	070 X
22	i	I			●		●			●	A	0031	051 X
23	.	!			●	●	●		●	●	S	0033	073 X
24	-	Δ		●							S	0040	100 X
25	j	J		●		●				●	A	0041	121 X
26	k	K		●		●			●		A	0042	122 X
27	l	L		●					●	●	A	0043	103 X
28	m	M		●		●		●			A	0044	124 X
29	n	N		●				●		●	A	0045	105 X
30	o	O		●				●	●		A	0046	106 X
31	p	P		●		●		●	●	●	A	0047	127 X
32	q	Q		●		●	●				A	0050	130 X
33	r	R		●			●			●	A	0051	111 X
34	'	¡		●	●	●					S	0060	160 X
35	/	)		●	●					●	A	0061	141 X

A: Addition
S: Sprung

Lochstreifencode und Schreibmaschinen - Verschlüsselung für C 8205
(R 300-Code mit Zusatzzeichen) Seite 2

Nr.	Zeichen		Codierung (dual)								Befehls-umstellung	bei Eingabe eingestellte Adresse	Ausgabeadresse für Stanzer und Schreibwerk
	KB	GB	8	7	6	5	4	3	2	1			
36	%	*		●	●	●	●	●			A	0 0 7 4	1 7 4 X
37	,	?		●	●		●		●	●	S	0 0 7 3	1 5 3 X
38	s	S		●	●				●		A	0 0 6 2	1 4 2 X
39	t	T		●	●	●			●	●	A	0 0 6 3	1 6 3 X
40	u	U		●	●			●			A	0 0 6 4	1 4 4 X
41	v	V		●	●	●		●		●	A	0 0 6 5	1 6 5 X
42	w	W		●	●	●		●	●		A	0 0 6 6	1 6 6 X
43	x	X		●	●			●	●	●	A	0 0 6 7	1 4 7 X
44	y	Y		●	●		●				A	0 0 7 0	1 5 0 X
45	z	Z		●	●	●	●			●	A	0 0 7 1	1 7 1 X
46	WRZL/Satzmarke		●		●	●	●		●		S	0 0 3 2	2 7 2 X
47	GB/Umsch. Großbuchst.				●		●	●	●	●	S	0 0 3 7	0 5 7 X
48	KB/Umsch. Kleinbuchst.			●			●	●	●	●	S	0 0 5 7	1 1 7 X
49	Tab/Wortmarke			●	●		●	●		●	S	0 0 7 5	1 5 5 X
50	Irrung Satz						●	●	●		S	0 0 1 6	0 1 6 X
51	Löschen, Irrung-Z.		●	●	●	●	●	●	●	●	Ü	X X X X	3 7 7 X
52	Transport			●	●	●	●	●	●	●	S	0 0 7 7	1 7 7 X
53	Blockmarke		●	●	●		●		●		S	0 0 7 2	3 5 2 X
54	Irrung Block				●	●	●	●	●		S	0 0 3 6	0 7 6 X
55	WR/Wagenrücklauf			●			●		●		A	0 0 5 2	1 1 2 X
56	Umschaltung I - II			●		●	●	●	●		A	0 0 5 6	1 3 6 X
57	Umschaltung II - I					●	●	●	●	●	A	0 0 1 7	0 3 7 X
58	ZL/Zeilenvorschub			●	●	●	●		●		A	0 0 7 2	1 7 2 X
	Dualstell. bei Eingabe		X	18	19	X	20	21	22	23			
	Dualstell. bei Ausgabe		13	14	15	16	17	18	19	20			

A : Eingabebefehl wird nach der Eingabe in Addition umgestellt
S : Eingabebefehl wird nach der Eingabe in Sprung umgestellt
Ü : Zeichen wird bei Eingabe überlesen

Anwahlbefehle : K_1 K_2 4700 030. Eingabetastatur und Eingabeschreibwerk
K_1 K_2 4600 030. Leser 1 und Stanzer
K_1 K_2 4500 030. Leser 2 und Ausgabe Schreibwerk

Abb. 10

Lochstreifencode für Cellatron C 8205 (Telegraphenalphabet Nr. 2)										
Nr.	Buchstaben	Ziffern u. Zeichen	Codierung (dual) 5	4	3	2	1	Befehlsumstellung	bei Eingabe eingestellte Adresse	Ausgabeadresse für Stanzer
1	A	–				●	●	S	03	0 3 0 X
2	B	?	●	●			●	A	31	0 2 3 X
3	C	:		●	●	●		S	16	0 1 6 X
4	D			●			●	A	11	0 2 2 X
5	E	3					●	A	01	0 2 0 X
6	F			●	●		●	A	15	0 2 6 X
7	G		●	●		●		A	32	0 1 3 X
8	H		●		●			S	24	0 0 5 X
9	I	8			●	●		A	06	0 1 4 X
10	J			●		●	●	A	13	0 3 2 X
11	K	(		●	●	●	●	A	17	0 3 6 X
12	L	)	●			●		A	22	0 1 1 X
13	M	.	●	●	●			S	34	0 0 7 X
14	N	,		●	●			S	14	0 0 6 X
15	O	9	●	●				A	30	0 0 3 X
16	P	0	●		●	●		A	26	0 1 5 X
17	Q	1	●		●	●	●	A	27	0 3 5 X
18	R	4		●		●		A	12	0 1 2 X
19	S				●		●	A	05	0 2 4 X
20	T	5	●					A	20	0 0 1 X
21	U	7			●	●	●	A	07	0 3 4 X
22	V	=	●	●	●	●		A	36	0 1 7 X
23	W	2	●			●	●	A	23	0 3 1 X
24	X	/	●	●	●		●	A	35	0 2 7 X
25	Y	6	●		●		●	A	25	0 2 5 X
26	Z	+	●				●	A	21	0 2 1 X
27	Wagenrücklauf			●				A	10	0 0 2 X
28	Zeilenvorschub					●		A	02	0 1 0 X
29	Buchstaben		●	●	●	●	●	Ü	37	0 3 7 X
30	Ziffern u. Zeichen		●	●		●	●	A	33	0 3 3 X
31	Zwischenraum				●			S	04	0 0 4 X
Dualstell. bei Eingabe			19	20	21	22	23			↳ 0
Dualstell. bei Ausgabe			20	19	18	17	16			

A : Eingabehaltbefehl wird nach der Eingabe in Addition umgestellt
S : Eingabehaltbefehl wird nach der Eingabe in Sprung umgestellt
Ü : Zeichen wird bei der Eingabe überlesen

Abb. 11

Hilfstabelle für zeitoptimale Programmierung und für die Bestimmung der Adressen von Wiederholungsbefehlen

Wiederholungs-befehl

A	B		C			D						E	F
00	07	32	07	24	32	24	01	16	33	10	25	32	00
01	10	33	10	25	33	25	02	17	34	11	26	31	15
02	11	34	11	26	34	26	03	20	35	12	27	30	32
03	12	35	12	27	35	27	04	21	36	13	30	29	07
04	13	36	13	30	36	30	05	22	37	14	31	28	24
05	14	37	14	31	37	31	06	23	00	15	32	27	01
06	15	00	15	32	00	32	07	24	01	16	33	26	16
07	16	01	16	33	01	33	10	25	02	17	34	25	33
10	17	02	17	34	02	34	11	26	03	20	35	24	10
11	20	03	20	35	03	35	12	27	04	21	36	23	25
12	21	04	21	36	04	36	13	30	05	22	37	22	02
13	22	05	22	37	05	37	14	31	06	23	00	21	17
14	23	06	23	00	06	00	15	32	07	24	01	20	34
15	24	07	24	01	07	01	16	33	10	25	02	19	11
16	25	10	25	02	10	02	17	34	11	26	03	18	26
17	26	11	26	03	11	03	20	35	12	27	04	17	03
20	27	12	27	04	12	04	21	36	13	30	05	16	20
21	30	13	30	05	13	05	22	37	14	31	06	15	35
22	31	14	31	06	14	06	23	00	15	32	07	14	12
23	32	15	32	07	15	07	24	01	16	33	10	13	27
24	33	16	33	10	16	10	25	02	17	34	11	12	04
25	34	17	34	11	17	11	26	03	20	35	12	11	21
26	35	20	35	12	20	12	27	04	21	36	13	10	36
27	36	21	36	13	21	13	30	05	22	37	14	09	13
30	37	22	37	14	22	14	31	06	23	00	15	08	30
31	00	23	00	15	23	15	32	07	24	01	16	07	05
32	01	24	01	16	24	16	33	10	25	02	17	06	22
33	02	25	02	17	25	17	34	11	26	03	20	05	37
34	03	26	03	20	26	20	35	12	27	04	21	04	14
35	04	27	04	21	27	21	36	13	30	05	22	03	31
36	05	30	05	22	30	22	37	14	31	06	23	02	06
37	06	31	06	23	31	23	00	15	32	07	24	01	23

A: Sektornummer der Befehlsadresse

B: Sektornummer der Adressen der zeitoptimal greifbaren Operanden bei Einzelbefehlen

C: Sektornummern der Adressen der zeitoptimal greifbaren Operanden bei Gruppen-, Wiederholungs- und verkürzten Gruppen- oder Wiederholungsbefehlen

D: Sektornummern der Zieladressen von Sprungbefehlen mit keiner (1. Spalte) oder nur geringer (folgende Spalten) Wartezeit

E: Anzahl der Operationen

F: Sektornummer der Adresse des Wiederholungsbefehls

Abb. 12

